

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-172129

(43)Date of publication of application : 20.06.2003

(51)Int.Cl.

F01N 3/02  
// B01D 46/42

(21)Application number : 2002-257522

(71)Applicant : MATSUMOTO GIKEN KK

(22)Date of filing : 03.09.2002

(72)Inventor : MATSUMOTO TOSHIO

(30)Priority

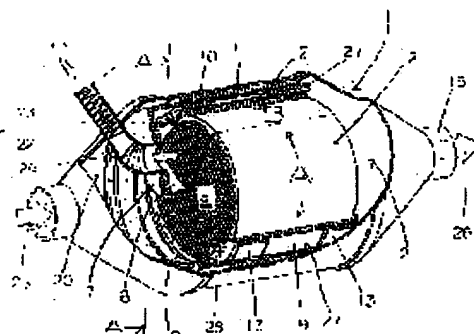
Priority number : 2001316082 Priority date : 05.09.2001 Priority country : JP

## (54) PARTICULATE MATTER-REMOVING DEVICE FOR EXHAUST GAS

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make a filter have high scavenging efficiency and excellent durability and usable even for fuel containing sulfur of high concentration, and to continuously regenerate the filter with little fluctuation of pressure loss even in an operation, in the diesel particulate filter (DPF) of particulate matter of exhaust gas mountable on a vehicle having strong vibration and regenerated by filtering, scavenging and burning particulate matter (PM) of exhaust gas.

**SOLUTION:** The filter fixed to a main body and a moving section member (the contrary is possible) are combined. A filter section of a small scale ( $1/4$  to  $1/3$  of the whole of the filter) independent of a flow passage of exhaust gas is constituted. A regeneration processing such as burning is performed for the particulate matter (PM) by the filter section. The processing is sequentially and continuously repeated.



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-172129  
(P2003-172129A)

(43) 公開日 平成15年6月20日 (2003.6.20)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	FI	テマコード <sup>*</sup> (参考)
F 0 1 N 3/02	3 4 1	F 0 1 N 3/02	3 4 1 R 3 G 0 9 0
	3 0 1		3 0 1 C 4 D 0 5 8
// B 0 1 D 46/42		B 0 1 D 46/42	B

審査請求 未請求 請求項の数9 OL (全9頁)

(21) 出願番号 特願2002-257522(P2002-257522)  
(22) 出願日 平成14年9月3日(2002.9.3)  
(31) 優先権主張番号 特願2001-316082(P2001-316082)  
(32) 優先日 平成13年9月5日(2001.9.5)  
(33) 優先権主張国 日本(JP)

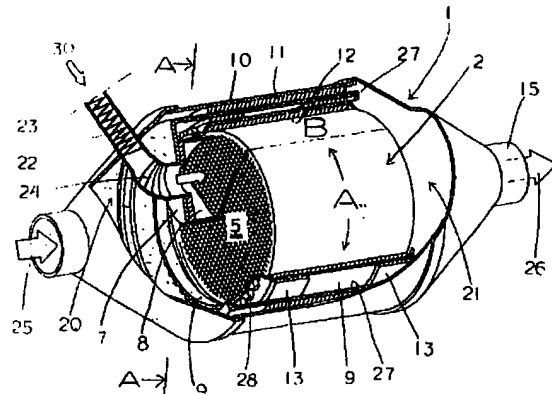
(71) 出願人 000130798  
松本技研株式会社  
兵庫県尼崎市東塚口町一丁目12番1-105号  
(72) 発明者 松本 壽夫  
尼崎市東塚口町1丁目12番1-105号  
(74) 代理人 100086416  
弁理士 尾関 弘  
Fターム(参考) 3G090 AA02 BA01 BA04 CB00 CB18  
4D058 JA32 JB06 JB44 KA06 MA15  
MA41 MA48 SA08 UA25

(54) 【発明の名称】 排ガスの粒子状物質除去装置。

(57) 【要約】

【課題】 振動が激しい車にも搭載できる排ガスの粒子状物質 (DPF) であって、排ガスの粒子状物質 (PM) を濾過、捕集し、これを焼却して再生するフィルタにおいて、捕集効率が高く、耐久性に優れ、高濃度の硫黄分を含む燃料でも使用でき、圧力損失の変動が少なく、運転中でもフィルタを連続して再生することである。

【解決手段】 本体に固定したフィルタと、移動するセクション部材(逆も可)とを組み合わせ、排ガスの流路から独立した1つの小規模(フィルタ全体の1/4~1/30)なフィルタセクションを構成する。該フィルタセクションで粒子状物質 (PM) を焼却等再生処理をする。これを順送りに連続して繰り返す。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】ディーゼルエンジン等から排出される排ガスの粒子状物質 (PM) を捕集するセラミックスのウォールフローハニカムのフィルタが排ガスの通路 (煙道) に設けられ、該排ガスの通路即ち排ガスの流れの中において、前記フィルタとセクション部材が相対的に回転移動することによって、フィルタが多数のフィルタセクションに分割されたのと同様の態様で構成される排ガスの粒子状物質除去装置 (DPF) であって、前記フィルタセクションに捕集堆積された排ガスの粒子状物質が、セクション部材から吹き込まれる高温熱風によって焼却されて、フィルタセクションが再生されることを特徴とする排ガスの粒子状物質除去装置。

【請求項 2】前記排ガスの流れと同じ方向から吹き込まれる高温熱風で粒子状物質が焼却されて生成した灰は、セクション部材 7 からの空気及び排ガス又は高温熱風によってフィルタ 2 から剥離されてフィルタ 2 の隔壁 3 を通過し、フィルタセクション 1 7 以外のフィルタ 2 で濾過された脱塵排ガス 2 6 と共に後部排気管 1 5 から排出されることを特徴とする請求項 1 に記載の排ガスの粒子状物質除去装置。

【請求項 3】フィルタ 2 に対してセクション部材 7 が (相対的に) 所定の変位分だけフィルタセクション 1 7 を間欠的に回転移動させられ、且つ同所に同所の変位分だけ間欠的に高温熱風を導入して、フィルタセクション 1 7 の粒子状物質 (PM) を焼却する請求項 1～2 に記載の排ガスの粒子状物質除去装置。

【請求項 4】フィルタ 2 に対してセクション部材 7 が連続的に回転移動 (相対的に) させられ (逆も可)、且つ同所に所定の変位分だけ間欠的に高温熱風が導入されてフィルタセクション 1 7 の粒子状物質 (PM) を焼却する請求項 1～2 に記載の粒子状物質除去装置。

【請求項 5】セクション部材 7 が回転する態様において、該セクション部材 7 が歯車 2 8 を備えた環状枠 1 6 の一部に設けられ、該環状枠 1 6 はケース 9 にメタル 1 3 を介して回転可能に嵌合され、そして、本体 1 0 の外から小型歯車 (ピニオン) 2 9 で駆動されることを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載の排ガスの粒子状物質除去装置。提出日

【請求項 6】セクション部材 7 が回転する態様において、セクション部材 7 の中心部 1 8 が、中心管 1 9 に沿って回転することを特徴とする請求項 1～5 のいずれかに記載の排ガスの粒子状物質除去装置。

【請求項 7】前記フィルタセクション 1 7 で焼却された粒子状物質の灰は、フィルタ 2 を挟んでフィルタ 2 の下流側のセクション部材 7 と対称位置に設けられたセクション部材 7' によって排ガスの下流側から排ガスの流れとは逆向きに空気ブロー逆洗され、灰分の少なくとも一部をフィルタ前室 2 0 内に吹き戻し 3 1 されることを特徴とする請求項 1～6 に記載の排ガスの粒子状物質除

去装置。

【請求項 8】前記セクション部材 7' が、セクション部材 7 から位置をずらせ (遅らせ) て設けられている請求項 1、7 に記載の排ガスの粒子状物質除去装置。

【請求項 9】フィルタ 2 の端面 5 の少なくとも目封じ 6 の部分がセラミックスの溶射によって、或いは塗布された釉薬が溶融してガラス質等高密度に構成されて成ることを特徴とする排ガスの粒子状物質除去装置に用いるフィルタ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明が属する技術分野】この発明は、激しい振動を伴うディーゼルエンジンを搭載したディーゼル車から排出される排ガスの粒子状物質除去装置 (DPF) に関する。詳しくは、前記ディーゼル車から排出される排ガス中の炭素微粒子から成る粒子状物質 (PM) をフィルタに捕集し、該捕集によってフィルタに堆積した粒子状物質を、複数のフィルタセクションに分割、或いは分割された態様で各フィルタセクションで焼却、そこに生成した灰を空気又は排ガスによって、フィルタから剥離せしめることによってフィルタを再生する、連続再生式のディーゼルエンジン等排ガスの粒子状物質除去装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来からトラックやバス等、激しい振動を伴う所謂ディーゼル車等から排出される大量の粒子状物質即ち炭素微粒子から生じる公害が問題視され、その対策が講じられている。その代表的な粒子状物質除去装置として、交互に目封じされた通孔が長手方向に多数並設され、該通孔の隔壁がフィルタとなるハニカム構造体で、長い通孔の夫々が独立した流路を構成するウォールフローハニカムがある。該ウォールフローハニカムは、隔壁のフィルタが常に粒子状物質で目詰まりするようになっているので、通常は図 7 に示すように、E、F 1 対のフィルタで濾過、捕集するように構成されている。即ち排ガスの粒子状物質は先ずフィルタ E で図 8 に示すように通孔 4 から隔壁 3 を通って含塵排ガス 2 5 が濾過、捕集され、脱塵排ガス 2 6 は隣の通孔 4' へ出る。すると該フィルタ E の隔壁 3 に粒子状物質が付着堆積して目詰まりする。そして通気抵抗が大きくなると圧力センサが感知し、切替え弁 G でフィルタ F に切替えて濾過、捕集をする。するとフィルタ E はその間、フィルタに詰まって堆積した粒子状物質を逆洗及び/又は焼却することによって再生する。フィルタ F も同様に粒子状物質がフィルタに詰まれば切替えられて再生され、これが交互に繰り返される。図中 H は排ガスを導入する排気管 G は切替えバルブである。

【0003】前記排ガスの粒子状物質除去装置は、E、F 2 基の切替え式の再生機能付フィルタを設けたことを特徴としているので、切替え弁 G の故障が生じた場合や、圧力センサ、コントローラーが故障した場合等、上

記システムに異状が生じてフィルタに過剰の目詰まりが生じ、通気抵抗のため排気圧(圧損)が異常に高くなった。又、フィルタに粒子状物質が偏って堆積し且つその量が多くなる問題がある。然してこの粒子状物質が偏って堆積したとき、これが燃える際にその発生熱(燃焼熱)で大きな温度差を生じて、局部的に燃焼温度が高くなり過ぎ、熱応力でフィルタにクラックを作り、更に酸素フラッシュを生じて爆発的に燃焼し、1300℃にもなってフィルタを溶融、破損する問題がある。この溶損やクラックによる破損を避けるために、特開平11-294140号に開示されている如く、排ガスの一部を大気中に逃す必要があることである。即ち、これが継続すれば排ガス粒子状物質が垂れ流し状態になる問題がある。

【0004】更に前記フィルタの焼却による再生は、フィルタを直接加熱するか、又はフィルタを覆っているヒーターを加熱するか、或いは堆積した粒子状物質を高温の空気中で加熱する手段があるが、何れもが粒子状物質を燃焼させるのに大量のエネルギーが必要とされる。

【0005】特開平12-42327号では、多孔質炭化ケイ素から成るウォールフローハニカムを用いた再生装置を提案しているが、これらは排ガスが下流側へ一定方向にのみ流れるので、堆積した粒子状物質を焼却してもその残渣、即ち灰分等がフィルタに累積し、多孔質の隔壁がフィルタとしての機能を低減し続ける問題がある。(ディーゼル燃料には約3%の灰分があると言われている)

【0006】また前段に酸化触媒、後段にウォールフローハニカムのフィルタを組み合わせた連続再生式のDPFがある。このものは燃料に含まれる硫黄分が触媒毒になるため、触媒及び装置が短期間に無力化し機能を喪失する大きな問題がある。

【0007】具体的な従来のウォールフローハニカムの例では、粒子状物質の焼却熱及び、焼却後に生じる灰分がフィルタの表面、及び隔壁の組織に累積する結果、2000回テストにおいて、1072回の捕集、再生運転でハニカムにクラックが生じている。また焼却後の残渣、即ち灰分の累積により捕集運転の時間が初期に比べて50%以上短くなる問題があった。特開平11-280451号はフィルタ装置に、セラミック繊維構造体とその下流に導電性の焼成体を配すことで、これを改善したが、それでも2000回の捕集、再生のテスト運転で捕集運転の時間が初期に比べて75%に低下する問題がある。即ち処理機能(処理容量)がどんどん低下し、再生のサイクルを早くしなければならぬばかりでなく、寿命が短くなる問題がある。

【0008】更に具体的な実証例として平成13年5月21日、日経産業新聞に記載された環境省など3省の「ディーゼル車対策技術評価検討会」のまとめによると、現在の交互再生式や連続再生式など4種類のDPF

を対象にDPFの耐久性の実証試験をした。触媒を使った連続再生式のDPFのある実走行試験では8000~9000kmをそうした時点でDPFは機能を喪失して黒煙濃度が装着前と同じレベルになった。ある市街地走行試験では、走行試験前にはPM低減率が90%だったのが、約23000kmを走行後には約20%に悪化した。更にあるDPFは試験中、再生時の粒子状物質の燃焼による高熱で溶損するハニカムが見られた。

【0009】そこで前記切替え式の再生機能付フィルタ装置に、排ガス下流側から、排ガスの流れとは逆向きに吹き込まれる空気等でフィルタを逆洗して、フィルタを再生する粒子状物質除去装置が提案されている。特開平11-159408号ではハニカム構造体を2分割し、半分づつ交代に逆洗することが提案されているが、このものはフィルタが単一の容器に収納されているために逆洗の条件はもとより、そのタイミングの設定が極めて困難である。近頃はこれを解決するため、通常1つのフィルタを収納したフィルタ装置を2基セットとし、その中のフィルタ1個を丸ごと処理することになっている。しかしながら上記と同様その切替えのタイミングと、逆洗空気の量の設定にはコストが掛かっている。即ち特開平8-232639号では含塵ガスの温度、またはフィルタの温度のどちらかを検出し、これから逆洗空気の量を設定していた。

【0010】更に、上記粒子状物質を濾過して捕集するフィルタ型DPFの決定的な問題点は、濾過する細穴(網目に相当)より小さい微細粒子はフィルタを素通りしてしまうことである。例えば通気抵抗を勘案して、細穴を約10 $\mu$ mに設定すると、少なくとも9 $\mu$ m以下の炭素微細粒子が排気管から大気中に放出されることになる。然し乍らディーゼル排ガスの粒子状物質は粒径が2.5 $\mu$ m以下が中心であるため、これらがクラスター(葡萄の房状)を作っても大きくても捕集効率60~70%、最大でも70~80%である。この9 $\mu$ m以下の炭素微細粒子は大気中を沈下せずに漂い続ける。これら9 $\mu$ m以下の炭素微細粒子が最も健康に影響があるとされている。

【0011】従来からNO<sub>x</sub>やSO<sub>x</sub>を処理する車載用の三元触媒担体としてハニカム構造体が広く使用されているが、セラミックハニカム構造体の宿命といえる脆弱さに加えて、触媒効率を上げるために担体の薄壁化や高温化で、更にハニカム構造体が破損し易くなり、振動による破壊の対策に大きな努力がなされている。

【0012】即ち、従来から振動が大きい車載用のDPFに対して、振動で破損し易いセラミックハニカム構造体のフィルタを回転させて、或いは回転させる態様で使用する発想はなかった。従ってフィルタを回転する代わりにセクション部材を回転させる発想に至らなかった。

【0013】  
【発明が解決しようとする課題】上記従来のウォールフ

ローハニカムのフィルタを使用したディーゼル排ガスの粒子状物質除去装置は、濾過、捕集してフィルタに堆積し目詰まりした粒子状物質を、フィルタ内で焼却後順洗／または焼却後逆洗して灰を剥離し、再生等の処理をするものである。即ちフィルタは通常E、Fの2基を1セットとし、Eを使用中にフィルタを切替え、堆積して目詰まりしたFのフィルタの粒子状物質を、電気ヒーターで加熱された新しい空気によって焼却再生するようになっている。この再生に過大な電力を必要とする大きな問題があった。

【0014】上記従来のものはE、F2基のフィルタ装置を必要とするばかりでなく、切替え弁、分岐装置、各種センサー等々の部材を必要とし、更に当然であるが切替えるたびごとにフィルタが更新され、切替え以前との性能の落差(圧力損失の差)が大きい問題があった。また1基のフィルタを使い、4時間走って駐車、駐車中に20分間、焼却するディーゼル排ガスの粒子状物質除去装置(DPF)も提案されているが、上記「切替え型と同様に切替え以前との性能の落差(圧力損失の差)が大きい」問題は残されている。

【0015】上記問題に対し、連続運転ができる粒子状物質除去装置として粒子状物質を先ず前段の酸化触媒で処理し、次いで後段のウォールフローハニカムのフィルタで捕集することがなされているが、このものは現在の燃料に含まれる高濃度の硫黄分が触媒毒となって前記酸化触媒を短期間に駄目にする問題がある。

【0016】上記問題点から従来から燃料を選ばず、しかも切替えをしないで、連続して再生ができるディーゼルエンジン排ガスの粒子状物質除去装置が求められていた。

【0017】更に上記従来のものはフィルタの特性から通気抵抗を勘案すると、フィルタの性能に限度があるために最も捕集が必要とされる粒径 $2.5\mu\text{m}$ 程度の微細粒子をより多く捕集する手段がなかった。(フィルタの特性はその隙間により大きな粒子状物質のみを捕集できる構造である)。然してフィルタに粒子状物質を捕集する過程で、堆積した粒子状物質によってフィルタが目詰まりし、その隙間を縮小した態様になったとき、その縮小された隙間に小さい粒子状物質が偏って捕集される。これがフィルタに対して粒子状物質の異常堆積の原因となり、フィルタの局所的な目詰まりが急速に進むことになる。該粒子状物質の異常堆積は焼却に際してフィルタの局部に異常な高温を生じてフィルタの割れや溶損に至っていた。従って捕集する隙間をあまり微細化できず、微細な粒子状物質(PM)の捕集ができなかった。

【0018】この発明の課題は上記従来のフィルタの問題点を鑑み、振動が激しい車載用のディーゼルエンジンに適用ができ、そしてフィルタの切替えをしなくてよい排ガスの粒子状物質除去装置を開発することである。即ち1基のフィルタでディーゼル排ガスの粒子状物質を濾

過、捕集してフィルタに堆積せしめ、これを電気ヒーター、又は高温の空気或いは燃焼ガスで焼却し、然して上記フィルタに堆積する灰分を剥離除去し、運転中も連続して再生できる排ガスの粒子状物質除去装置を提供することである

【0019】そして捕集効率が良く、目詰まりと圧力損失が小さく耐熱性と耐久性に優れた、排ガスの粒子状物質除去装置を低コストで提供することである。

【0020】更に、現在本邦で流通しているディーゼルエンジン燃料(触媒毒となる $500\text{ppm}$ の高濃度の硫黄を含有)でも使用できるディーゼルエンジン排ガスの粒子状物質除去装置を提供することである。

【0021】

【課題を解決するための手段】この課題は、本体側の固定したフィルタと、移動するセクション部材(或いはその逆)を組み合わせることによって、排ガスの流路から独立した1つの小規模(凡そフィルタ全体の $1/4\sim 1/30$ )なフィルタセクションを構成する。そして該フィルタセクションに堆積した粒子状物質を焼却、灰の除去、逆洗等、フィルタの再生処理をする。これを順に連続して繰り返すことで達成される。該フィルタセクションを構成するフィルタとセクション部材は、本体側の緩衝材、保持材の内側にあって相対的にどちらかが回転移動させられる。

【0022】

【発明の作用及び構成】上記目的のため、この発明の排ガスの粒子状物質除去装置に於ては、複数に分割、或いは分割されたのと同じ態様の小規模なフィルタセクションを、夫々独立した態様で構成することによって、小規模なフィルタセクション毎に堆積した粒子状物質を高温熱風等で焼却してから生成した灰をフィルタから剥離せしめることによってフィルタの再生がなされる。

【0023】該フィルタセクション17とは、図1～6のセクション部材7で囲まれた範囲のフィルタ2の一部が構成するセクション域(図中B $\longleftrightarrow$ で示す)を指すもので、断面が扇型の部分図6に示す $\leftarrow B \rightarrow$ 即ち蜜柑の袋状の範囲となる。

【0024】この蜜柑の袋状断面に区分化されたフィルタセクション17の焼却／灰の剥離による再生を順送りに繰り返されることによって全体のフィルタ2が連続して再生され、圧力損失の急激な変化がなくなる。然してフィルタに粒子状物質が局所的に異常累積する恐れも解決する。

【0025】更に焼却／逆洗されてフィルタ前室に吹き戻された灰分は、超微粒子になって含塵排ガス中に拡散浮遊し、エンジン室から単一に分散して排出される炭素微粒子がクラスター(葡萄の房状)になるときに影響し、クラスター化を助けて捕集効率を上げるか、一部はそのままフィルタを通過して排出されるので、フィルタ壁面に灰分が堆積して増え続けることはない。

【0026】またこの発明ではトラック、バス、乗用車等振動の激しい車載用に適用する場合、フィルタセクションを構成するフィルタとセクション部材の接触等の対応部分は特に柔軟に組み合わせる必要がある。このためフィルタセクションを構成するフィルタ及びセクション部材は、本体と直接結合されないで設けられることが好ましい。即ちフィルタセクションは、本体10から、ベローズ24、緩衝材11、保持材12で隔てられ、ケース9の内側で相対的に耐振旋回移動させられる。然して、該耐振旋回移動には玉入りベアリングよりも滑り軸受けである板状の金属13の方が好ましい。高温用滑り軸受け金属13の例として大同金属の(サーマロイ)が提示できる。

#### 【0027】

【実施例】この発明の粒子状物質除去装置1のフィルタ2は全体が同一態様であるが、セクション部材7の種類、機能、位置、及び又ヒーター23の使用、空気圧力等の可否、強弱によって、フィルタ2が(捕集セクションA)、(焼却セクションB)、(図4の逆洗セクションB')を構成する

【0028】ここで使用されるコーディライトのウォールフローハニカムは耐熱、耐蝕性の面から現在の時点で粒子状物質の捕集フィルタとして優れている。更にコーディライトは炭化ケイ素よりも熱膨張係数が小さく、一体成形が容易でコストが低い長所がある。然して、実施例では粒子状物質の濾過フィルタ2の素材としてコーディライトを代表して説明したがこれに限定せず、耐熱温度がより高い炭化ケイ素を始め、アルミナ、等のセラミックハニカムでも良く、又多孔質金属、金属箔を穿孔したもの、加工金属箔を使用したもの、或いは壁面捕集型、衝突捕集型その他、粒子状物質を捕集した後焼却するもの、又は捕集の前後で別途に、或いは同時に触媒処理をする排ガスの粒子状物質除去フィルタは包含される。

【0029】実施例のセクション部材7、7'にはスカート8、8'が設けられることが好ましい。該スカート8、8'は、耐熱、耐磨耗性に優れ且つ滑りの良いものが好ましく、柔軟な炭化ケイ素繊維のブラシ、布、或いはこれらを組み合わせたもので作成されたものが例示される。セクション部材7、7'のスカート8、8'は、フィルタの端面5に近接又は摺接しながら回転移動する。該スカート8、8'とフィルタの端面5、5'との隙間は特に厳しいものではなく、多少の漏洩は全く不都合ではない。従って特に両者が接触しなくてもよい。該セクション部材7、7'へは加熱管22で空気30を導入し、空気30は必要に応じてヒーター23で加熱され、高温熱風となる。

【0030】フィルタセクション17を構成するフィルタ2とセクション部材7、7'の相対的な移動も、減速モーター、回転カム、ラチェットその他で連続して或い

は間欠的に駆動させることができる。高温熱風の導入は間欠回転するセクション部材7に同期させても良いが、連続回転のセクション部材7に間欠的に高温熱風を導入しても良い。

【0031】更に激しい振動の中で、フィルタ2とセクション部材7とを相対的に回転移動させる本発明の粒子状物質除去装置においては、当然であるが特にこれらの移動を円滑にすること、及び振動からの緩衝保持が求められる。緩衝材11、保持材12はアルミナ、ムライト、シリカ等セラミックス繊維からなる耐熱性に優れたもので、初期厚さの20~50%を圧縮してケース9、中筒27、本体10の間に介在せしめる。そして図1~4に示すようにケース9は2個の金属13を介して中筒27に回転可能に遊嵌されている。そして実施例では振動対策として、セクション部材7と本体10との連結、接合に少なくとも一部、ベローズ24や耐熱ゴム等伸縮機能、緩衝機能を持つ部材を使用している。

【0032】又、フィルタ2を固定する態様において、図5に示す実施例3ではセクション部材7を激しい振動から守り且つ円滑に移動させる手段として、ケース9の一端に金属13との係合がなされる環状枠16が設けられ、該環状枠16の一部にセクション部材7が設けられていることを特徴としている。即ち移動するセクション部材7を備えた環状枠16には外接歯車28が設けられ、それを小型歯車(ピニオン)29で外部から移動される。

【0033】実施例ではディーゼルエンジンを搭載したディーゼル車排ガスの粒子状物質除去装置について述べたが、これに限定されるものではなく、据置型のディーゼルエンジンを使用した大型、小型の陸用機関、船用機関、コージェネレーションその他炭素粒子状物質を含む排ガス(含塵排ガス)の処理に利用できることは言うまでもない。

【0034】以下実施例によってこの発明の詳細を説明するが、同一部材、同一の用途については同じ符号を付してその説明を省略する。

#### 【0035】

【実施例1】この実施例は粒子状物質除去装置1のセクション部材7を本体10側に固定し、フィルタ2を移動させることを特徴とする。即ちセクション部材7は中筒27の一部に固定され、中筒27は緩衝材11を介して本体10に固定されている。移動するフィルタ2は保持材12に包まれてケース9に収納され、ケース9はベアリング(板状金属)13で中筒27から旋回移動するようになっている。然してフィルタ2を包んだケース9は、外接歯車28と噛み合う小型歯車(ピニオン)29によって、本体10以外の駆動源(図示せず)から適宜回転駆動される。尚、本体10の回転数は大略1/2~10回転/時間と緩速である。

【0036】本体10側に固定されたセクション部材7

は、排ガスの上流側に設けられる。そして排ガス通路の排気管 14 とは別に設けられた加熱管 22 から、空気 30 がヒーター 23 を経てセクション部材 7 へ導入され、700℃の高温熱風となって、フィルタセクション 17 (焼却セクション B) に堆積した粒子状物質 (PM) を燃焼させる。図 1 は本発明実施例 1 の排ガスの粒子状物質除去装置の実施態様を示す一部裁除した斜視図。図 2 は図 1 の A-A 線の縦断説明図である。

【0037】この排ガスの粒子状物質除去装置 1 のフィルタ 2 は高温に耐える多孔質のコーディライトのウォールフローハニカムで、図 8 に示すように濾過機能を有する隔壁 3 で隣接する通孔 4 が夫々隔てられ、フィルタ 2 の端面 5 が市松模様のように交互に目封じされて行き止り状態に長手方向へ多数併設され、夫々に独立した流路が構成されている (背面にある端面 5' は交互に逆に目封じ 6' されている)。然して通孔 4 に入る含塵排ガス 25 は長手方向に隔壁 3 を通って濾過され、目封じされた隣の通孔 4' へ抜け脱塵排ガス 26 となる。従って、排ガスの流路が一方方向となり特に分割区画しなくても分割したのと同じ態様でフィルタセクション 17 ができる。 (図中・通孔 4'、端面 5'、目封じ 6'、セクション部材 7'、スカート 8' はフィルタの背面に存在することを示す)

【0038】該フィルタ 2 は 1000℃以上になるほどの過酷な条件下で使用されることがあり、且つ端面 5 は常にセクション部材 7 のスカート 8 に連続して対向する。然してフィルタ 2 の端面 5 は多孔質のため脆く、特に磨耗に強くないので、該フィルタ 2 の端面 5 には適宜日産化学のコロイダルシリカ (無水珪酸の超微粒子のコロイド溶液) が含浸され熱処理されることによってガラス状に強化されることが好ましい。

【0039】或いは目封じ 6 を中心にジルコニア等のセラミックスを溶射してガラス状に高密度化し、補強することが好ましい。又はコーディライトの耐熱温度 (1200℃)、又は炭化ケイ素の耐熱温度 (1500℃) で溶融してガラス質となる釉薬状のものを塗布して焼成しても良い。然してフィルタ 2 の端面 5 は、図 8 に示すように目封じ 6 が約 0.1~0.5m 高さの、タイルの滑面状になり均一に耐磨耗の強化がなされる。但しこの用途では高温から低温への熱の変化が大きいため、溶射される素材は耐熱温度だけではなく母材であるコーディライトと同じ熱膨張率のセラミックスが使用されることが望ましい。

【0040】前記フィルタ 2 の端面 5 と接触又は近接しながらシールするセクション部材 7 に設けられたスカート 8 は、粒子状物質の捕集セクション A (領域を図 1~6 中←A→で示す) から切り取った態様で、所定のフィルタセクション 17 (該焼却セクション B の領域を図 1~6 中←B→で示す) を構成するようになっている。前述のように、この実施例のフィルタ 2 においては、焼却

セクション B は明確に区画されたものではなく、その境界が常に移動する状態にある。然し乍らウォールフローハニカム構造体の特性によって、排ガスの通路が軸方向の一方方向であるために、分割区画しなくても分割したのと同様、独立した態様で焼却セクション B が存在する。

【0041】(焼却サイクル) 先ずフィルタ 2 を停止すると、新しく粒子状物質捕集セクション←A→から独立した焼却セクション←B→が構成される。そして排ガスの上流側から空気 30 を排ガスの排気圧より若干高い圧力 (+0.1MPa) で加熱管 22 から導入し、ヒーター 23 で 700℃に加熱して得られる高温熱風をフィルタセクション 17 に供給すると、該フィルタセクション 17 は焼却セクション B となる。然して焼却セクション←B→の中に堆積した粒子状物質が焼却され灰になる。

【0042】前記焼却セクション B を更に高い圧力 (+1.0MPa) の空気 30 で間欠的にブローすると、生成した灰はフィルタ 2 の隔壁 3 から剥離され、フィルタセクション 17 が再生される。同時に灰は、排ガスの上流側の通孔 4 からフィルタ 2 の隔壁 3 を通過してフィルタ後室 21 に吹き飛ばされ、そして隣の通孔 4' を通って、粒子状物質捕集セクション←A→を通過してきた脱塵排ガス 26 と共に後部排気管 15 から排出される。

#### 【0043】

【実施例 2】この実施例は図 3~4 に示すように実施例 1 で焼却した灰を、フィルタ 2 を挟んでセクション部材 7 と対象の位置に設けたセクション部材 7' を用い、排ガスの流れと逆に、下流から上流に向かってフィルタセクション 17 の中を逆にブロー洗浄する、所謂逆洗することを特徴とするものである。セクション部材 7' は、フィルタ 2 を挟んでセクション部材 7 と対象の位置か又は少し位置をずらせ (遅らせ) て設けられ、該セクション部材 7' から即ち排ガス下流側から管 22' により、例えば 3MPa 以上の逆洗空気 30' に切替えてブローすると逆洗セクション B' が逆洗され、灰はセクション部材 7 から加熱管 22 を逆流して排出される。然して、逆洗されたフィルタ 2 のフィルタセクション 17 は同時に再生がなされている。

#### 【0044】

【実施例 3】この実施例は実施例 2 の逆洗セクション B' からの灰を、フィルタ前室 20 へ吹き戻し 31 されることを特徴とする。フィルタ前室 20 に吹き戻し 31 された灰は、超微粒子になって含塵排ガス 25 の中に拡散浮遊し、含塵排ガス 25 と共にセクション A で再捕集される。そして再度隣の通孔 4' を通って、粒子状物質捕集セクション←A→を通過してきた脱塵排ガス 26 と共に後部排気管 15 から排出される。然して、逆洗されたフィルタ 2 のフィルタセクション 17 は同時に再生がなされている。

#### 【0045】

【実施例 4】この実施例は粒子状物質除去装置 1 のフィ

ルタ2を本体10側に固定し、セクション部材7を移動させることを特徴とする。即ち図5～6に示すように、フィルタ2は保持材12で包まれてケース9に収納され、更に緩衝材11を介して本体10側に固定されている。該セクション部材7は排ガス上流側の環状枠16の一部に設けられる。環状枠16は金属13によってケース9及び本体10即ちフィルタ2に対して回転移動できるようにになっている。

【0046】含塵排ガス25は図5～6に示すようにフィルタ2の粒子状物質捕集セクションAで捕集される。そして加熱管22の中心管19と中心部18で接しながら金属13で回転する環状枠16に設けられたセクション部材7によって焼却セクションBが構成される。この移動するセクション部材7は、排ガスの上流側に設けられ、そして排ガス通路の排気管14とは別に設けられた加熱管22から、空気30がヒーター23を経てセクション部材7へ導入され高温熱風となって、フィルタセクション17(焼却セクションB)に堆積した粒子状物質を燃焼させる。図5は本実施例の実施態様を示す断面で示す説明図で、粒子状物質の捕集域←A→、焼却再生セクション域←B→を示す。図6は図5のA—A線縦断側面図で、環状枠16の説明図である捕集域を←A→、焼却再生セクションB域を←B→で示す。図中22は加熱管、19は中心管、8はスカート、30は空気、23はヒーター、12は保持材、20はフィルタ前室、21はフィルタ後室、24はベローズ、28は外接歯車、29は小型歯車、25は含塵排ガス、26は脱塵排ガスを示している。

#### 【0047】

【実施例5】この実施例は、セクション部材7を回転させる実施例4を基本として実施例3の逆洗、吹き戻しができるようにしたものである。図及び説明を省略する。

【0048】この発明のディーゼルエンジン排ガスの粒子状物質除去装置は複数並列して使用もできる。或いは装置の前或いは後に、新規な又は従来公知の粒子状物質除去装置、触媒装置等を組み合わせることができる。また本体を外側からの耐振装置で保持する場合には、緩衝材11を省略して、ケース、及びセクション部材を直接本体に取り付けても良い。

#### 【0049】

【発明の効果】上詳述したように、この発明によれば、以下に列挙するような種々の効果が得られる。

- (1) 振動が激しい車載用で、フィルタの連続再生ができる。
- (2) 従来から切替え時に生じている性能の劇的な変化が無い。
- (3) 一つの狭小なフィルタセクションを加熱焼却するエネルギーで、フィルタ全体の粒子状物質を焼却できる。
- (4) フィルタが1基で良いから、コストは2基必要と

した従来の1/2以下、体積は1/3以下になる。

(5) フィルタが目詰まりしてから切替えるのではなく、小刻みに或いは連続して切替えていくので、圧力損失が小さくエンジンに負荷が掛からない。

(6) 目詰まりによる圧力損失が小さいので、フィルタの隙間をより微細なものが使用でき、粒子状物質の除去効率が上がる。

(7) フィルタの目詰まりに即時対応してフィルタセクションの移動速度及び又ヒーターの温度を変更でき、フィルタの再生効率が極めて良い。

(8) スカートをフィルタの端面と接触しなくても良いので耐久性に優れ、装置の構造が簡単になる。

(9) フィルタの端面が強化できるのでフィルタの寿命が延びる。

(10) 高濃度の硫黄分がある燃料にも対応ができる。

#### 【0050】

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】図1はこの発明の一実施例の一部を裁除した斜視図である。

【図2】図2は図1のA—A線縦断説明図である。

【図3】図3は実施例2の一部を裁除した斜視図である。

【図4】図4は図3のA—A線縦断説明図である。

【図5】図5は実施例3の縦断説明図である。

【図6】図6は図5のA—A線縦断説明図である。

【図7】図7は従来の2基のフィルタを使用した説明図である。

【図8】図8はウォールフローハニカムフィルタの裁除を模式的に示した斜視図である。

##### 【符号の説明】

- 1 粒子状物質除去装置
- 2 フィルタ
- 3 隔壁
- 4 通孔
- 4' 図示しない反対側の通孔
- 5 端面
- 5' 図示しない反対側の端面
- 6 目封じ
- 6' 図示しない反対側の目封じ
- 7 セクション部材
- 7' 反対側のセクション部材
- 8 スカート
- 8' 反対側のスカート
- 9 ケース
- 10 本体
- 11 緩衝材
- 12 保持材
- 13 金属
- 14 排気管
- 15 後部排気管



13

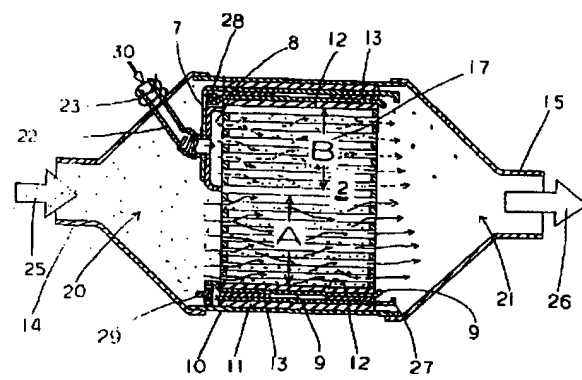
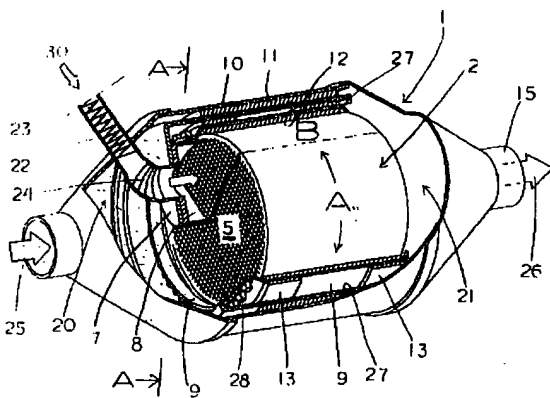
14

- 16 環状枠
- 17 フィルタセクション
- 18 中心部
- 19 中心管
- 20 フィルタ前室
- 21 フィルタ後室
- 22 加熱管
- 22' 管
- 23 ヒーター
- 24 ベローズ
- 25 含塵排ガス

- 26 脱塵排ガス
- 27 中筒
- 28 外接歯車
- 29 小型歯車(ピニオン)
- 30 空気
- 30' 逆洗空気
- 31 吹き戻し
- A 捕集セクション
- B 焼却セクション
- 10 B' 逆洗セクション

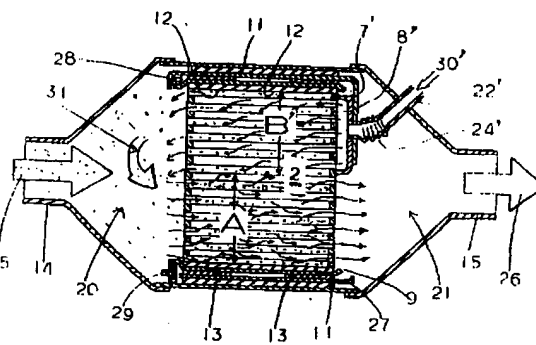
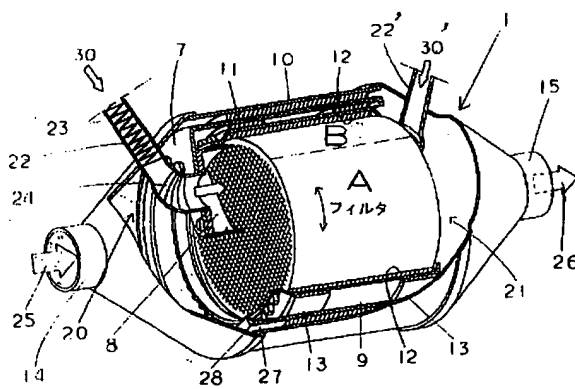
【図1】

【図2】



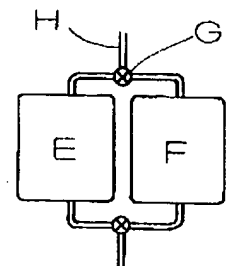
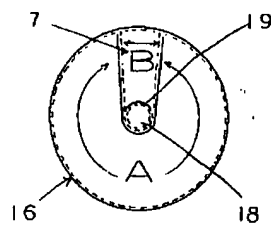
【図3】

【図4】

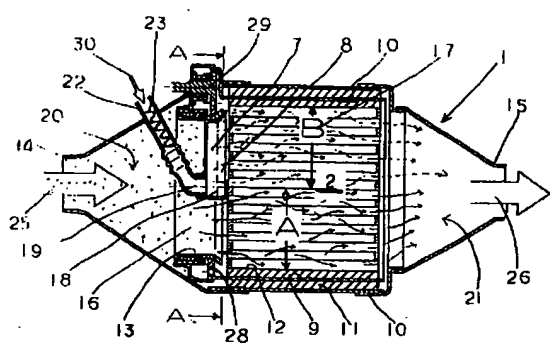


【図6】

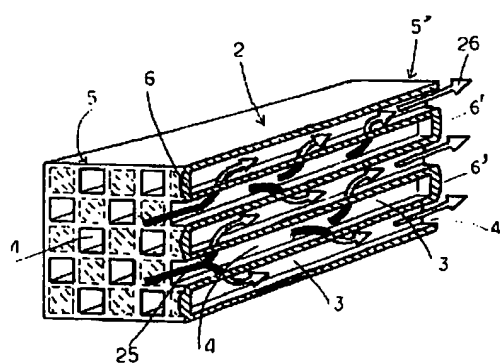
【図7】



【図5】



【図8】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**